

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-342930
 (43)Date of publication of application : 29.11.2002

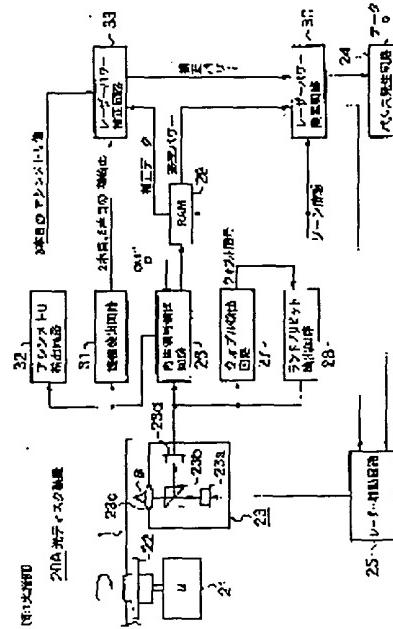
(51)Int.CI. G11B 7/0045
 G11B 7/007
 G11B 7/125

(21)Application number : 2001-148965 (71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD
 (22)Date of filing : 18.05.2001 (72)Inventor : HOSODA ATSUSHI
 NAKAMURA EIJI

(54) LASER POWER SETTING METHOD AND OPTICAL DISK UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To set a laser power most suitable for every zone at the time of recording data.
SOLUTION: Zone information indicating one zone and reference laser power corresponding to the zone information are acquired from an optical disk 1. Data based on a maximum recording mark and a minimum recording mark are continuously recorded on a trial writing area provided in the one zone over three tracks on the basis of the reference laser power corresponding to the zone information. Then, the maximum laser power is obtained from the amplitude ratio of each reproduction signal of a second track and third track among the three recorded tracks in the trial writing area. The minimum laser power is obtained from the asymmetry value generated by the deviation of the center of the amplitude between the maximum recording mark and the minimum recording mark of the reproduction signal of the third recorded track. The mean value between the maximum laser power and the minimum laser power is set as optimum laser power to the one zone.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-342930

(P2002-342930A)

(43)公開日 平成14年11月29日(2002.11.29)

(51)Int.Cl.⁷
G 11 B 7/0045
7/007
7/125

識別記号

F I
G 11 B 7/0045
7/007
7/125

テーマコード(参考)
B 5 D 0 9 0
5 D 1 1 9
C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 19 頁)

(21)出願番号 特願2001-148965(P2001-148965)

(22)出願日 平成13年5月18日(2001.5.18)

(71)出願人 000004329

日本ピクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 細田 篤

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

(72)発明者 中村 栄基

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ピクター株式会社内

(74)代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外9名)

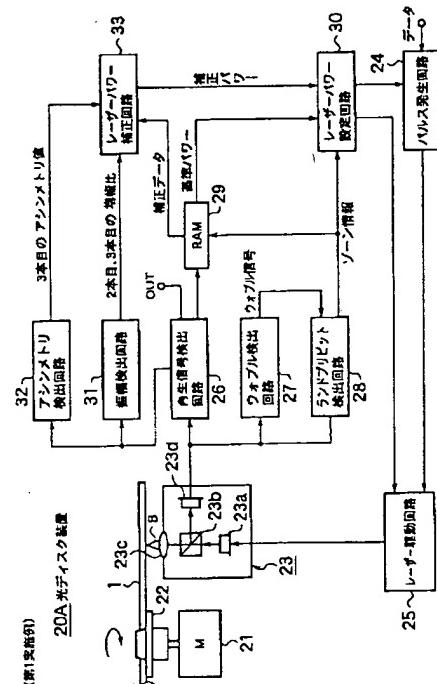
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザーパワー設定方法及び光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 データ記録時に各ゾーンごとに最適なレーザーパワーを設定する。

【解決手段】 一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーとを光ディスク1から取得し、一つのゾーン内に設けた試し書き領域にゾーン情報に対応した基準レーザーパワーに基づいて最大記録マークと最小記録マークとによるデータを3トラックに亘って連続に記録し、この後、試し書き領域内の記録済みの3トラックのうちで2本目のトラックと3本目のトラックの各再生信号の振幅比から最大レーザーパワーを得ると共に、記録済みの3本目のトラックの再生信号の最大記録マークと最小記録マークとの振幅中心のずれによるアシンメトリ値から最小レーザーパワーを得て、最大レーザーパワーと最小レーザーパワーとの間の中間値を一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍にそれぞれ試し書き領域が設けられ、且つ、各ゾーンごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するためのレーザーパワー設定方法であって、

一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーとを前記光ディスクから取得し、前記一つのゾーン内に設けた前記試し書き領域に前記ゾーン情報に対応した前記基準レーザーパワーに基づいて最大記録マークと最小記録マークとによるデータを3トラックに亘って連続に記録し、この後、前記試し書き領域内の記録済みの3トラックのうちで2本目のトラックと3本目のトラックの各再生信号の振幅比からクロスイレースが生じない最大レーザーパワーを得ると共に、記録済みの3本目のトラックの再生信号の前記最大記録マークと前記最小記録マークとの振幅中心のずれによるアシンメトリ値から消し残りが生じない最小レーザーパワーを得て、前記最大レーザーパワーと前記最小レーザーパワーとの間の中間値を前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定することを特徴とするレーザーパワー設定方法。

【請求項2】 書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に書き換え回数データを記録するための書き換え回数記録領域がそれぞれ設けられ、且つ、各ゾーンごとに前記書き換え回数データに対応して段階的にそれぞれ設定したデータ記録時のレーザーパワーが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するためのレーザーパワー設定方法であって、

一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報と対応した前記一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データに対応した前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとを前記光ディスクから取得することを特徴とするレーザーパワー設定方法。

【請求項3】 書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍に試し書き領域が設けられ、且つ、各

ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に書き換え回数データを記録するための書き換え回数記録領域が設けられ、更に、各ゾーンごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーと、前記書き換え回数データが所定の回数に達した時に前記試し書き領域に記録したデータへの試し書き結果に応じて前記基準レーザーパワーを補正するための補正データテーブルとが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するためのレーザーパワー設定方法であって、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーと、前記一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データが所定の回数に達した時に前記基準レーザーパワーを補正する補正データテーブルとを前記光ディスクから得て、この書き換え回数データが所定の回数に達したら前記一つのゾーン内に設けた前記試し書き領域に前記基準レーザーパワーに基づいてデータを試し書きし、この後、記録済みの前記試し書き領域を再生した再生信号から適正記録状態との誤差を検出して、この検出結果と対応した前記補正データテーブルにより前記基準レーザーパワーを補正して前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定することを特徴とするレーザーパワー設定方法。

【請求項4】 書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍にそれぞれ試し書き領域が設けられ、且つ、各ゾーンごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するように構成した光ディスク装置であって、

一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーとを前記光ディスクから取得する手段と、

前記一つのゾーン内に設けた前記試し書き領域に前記ゾーン情報に対応した前記基準レーザーパワーに基づいて最大記録マークと最小記録マークとによるデータを3トラックに亘って連続に記録する手段と、

前記試し書き領域内の記録済みの3トラックのうちで2本目のトラックと3本目のトラックの各再生信号の振幅比からクロスイレースが生じない最大レーザーパワーを得ると共に、記録済みの3本目のトラックの再生信号の前記最大記録マークと前記最小記録マークとの振幅中心

のぞれによるアシンメトリ値から消し残りが生じない最小レーザーパワーを得て、前記最大レーザーパワーと前記最小レーザーパワーとの間の中間値を前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定する手段とを備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】 書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に書き換え回数データを記録するための書き換え回数記録領域がそれぞれ設けられ、且つ、各ゾーンごとに前記書き換え回数データに対応して段階的にそれぞれ設定したデータ記録時のレーザーパワーが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するように構成した光ディスク装置であって、

一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報と対応した前記一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データに対応した前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとを前記光ディスクから取得する手段を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項6】 書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍に試し書き領域が設けられ、且つ、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に書き換え回数データを記録するための書き換え回数記録領域が設けられ、更に、各ゾーンごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーと、前記書き換え回数データが所定の回数に達した時に前記試し書き領域に記録したデータへの試し書き結果に応じて前記基準レーザーパワーを補正するための補正データテーブルとが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するように構成した光ディスク装置であって、

一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーと、前記一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データが所定の回数に達した時に前記基準レーザーパワーを補正する補正データテーブルとを前記光ディスクから得る手段と、

前記書き換え回数データが所定の回数に達したら前記一つのゾーン内に設けた前記試し書き領域に前記基準レーザーパワーに基づいてデータを試し書きする手段と、記録済みの前記試し書き領域を再生した再生信号から適

正記録状態との誤差を検出して、この検出結果と対応した前記補正データテーブルにより前記基準レーザーパワーを補正して前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定する手段とを備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、書き換え可能な光ディスクを用いてデータを光ディスク上のトラックに良好記録する際に、データ記録時の最適なレーザーパワーを設定するためのレーザーパワー設定方法及び光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的に、円盤状の光ディスクは、映像データ、音声データ、コンピュータデータなどのデジタルデータを螺旋状又は同心円状に形成したトラックに高密度に記録及び／又は再生でき、しかも所望のトラックを高速にアクセスできることから多用されている。

【0003】この種の光ディスクには、再生専用型と記録再生可能型とがあり、更に、記録再生可能型には一回だけ記録可能なものと、複数回繰り返して記録再生可能なものとがある。

【0004】上記した光ディスクのうちで、相変化記録層などを成膜した相変化型などの光ディスクでは、複数回の繰り返し記録再生が可能であり、既に記録されているデータを消去することなく、この上にデータを書き換え（重ね書き、上書き、オーバーライトとも呼称）することができる。

【0005】ここで、光ディスク上に成膜した相変化記録層などにデータを図示しない光ピックアップから出射されたレーザービーム（レーザー光）により書き換えする際、光ディスク上に照射されるレーザービームのパワーが記録するデータの精度に大きな影響を与える。例えば、レーザービームのパワーが弱ければ既に記録されているデータの消し残りが生じてしまう。一方、レーザービームのパワーが強ければ隣接したトラックへのクロスイレースが生じてしまう。このため、相変化型などの光ディスクでは、最内周部又は最外周部に設けたROM領域（コントロールトラック）などにレーザービーム照射時の最適条件値を予め記録している。そして、データ記録の際には予め記録しておいたレーザービーム照射時の最適条件値に基づきレーザービームパワーを最適な値に設定している。

【0006】しかし、書き換え可能な光ディスクへの大容量化・高密度化が進むに伴い、レーザービームの短波長化、対物レンズの高NA化の方向で開発が行われ、且つ、光ディスク装置内ではより精度の高いレーザーパワー制御が求められている。更に、光ディスクに対する環境の変化や光ディスク装置の固有特性等にも対応したレーザーパワー制御が必要となってきた。

【0007】これに対応して、データは記録時に最適なレーザーパワーを設定するために従来の改善案の一例として、特開平11-25491号公報にレーザーパワーの設定方法及び記録再生装置が開示されている。

【0008】即ち、上記した特開平11-25491号公報に開示されたレーザーパワーの設定方法及び記録再生装置では、図17(a), (b)に示した如く、オーバーライト可能な光ディスクにデータを記録する際、まず、光ディスク上に設けたコントロールトラックから初期設定レーザーパワーPoを取得し、ここで取得した初期設定レーザーパワーPoにより光ディスク上に設けたテストトラックに“0.0”的データパターンを書き込んでテストトラックに記録してあるデータを消去する。統いて、初期設定レーザーパワーPoにより上記したテストトラックにデータ値が単純増加するようなインクリメントデータを書き込む。この後、インクリメントデータを書き込んだテストトラックに、初期設定レーザーパワーPoより少ないレーザーパワーによりランダムデータを上書きしてこのランダムデータを再生した時にランダムデータのエラーレートを検出する。このエラーレートが所定値より大きい場合は、レーザーパワーを増加させてランダムデータの書き込み処理を再度繰り返す。一方、エラーレートが所定値に達した場合は、この時のレーザーパワーP0wを例えば1.2倍して、光ディスクのデータ記録領域にデータを書き込む際のレーザーパワーPsetとして設定している。これにより、光ディスクへの記録環境の影響が異なっても最適なレーザーパワーでデータを記録することができ、記録したデータのエラーレートを低くすることができる旨が開示されている。

【0009】一方、書き換え型光ディスクにおいて、狭トラック化に伴うクロスイレイズを解決するための改善案の他例として、特開平10-241163号公報に書き換え型光ディスクのサイドイレイズ防止方法が開示されている。

【0010】即ち、上記した特開平10-241163号公報に開示された書き換え型光ディスクのサイドイレイズ防止方法では、図18に示したように、光ディスク上の任意の記録トラック(Ti)へデータ信号を記録するたびに、その記録トラック(Ti)の所定領域(S)に書き換え回数を記録すると共に、その記録トラック(Ti)と隣接する記録トラック(Ti-1, Ti+1)との書き換え回数の差を検知し、この差が予め設定した回数を越えた場合に隣接する記録トラック(Ti-1, Ti+1)に記録されているデータ信号を再記録している。これにより、狭トラック化に伴うクロスイレイズを解決することができる旨が開示されている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図17(a), (b)に示した改善案の一例(特開平11-2

5491号公報)では、光ディスク上のテストトラックにオーバーライトしたランダムデータへのエラーレートの程度を検知して書き込む際のレーザーパワーPsetを設定しているが、この改善例では書き込む際のレーザーパワーPsetは光ディスクの全面に亘って同一に設定される。しかしながら、最近、書き換え可能な光ディスクへの記録容量が20ギガ以上であるような超高密度記録再生可能な光ディスクの開発が盛んに行われており、開発途中の超高密度記録再生可能な光ディスクでは、データ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御するために、ゾーンごとに記録条件が変化するので、書き込む際のレーザーパワーPsetを光ディスクの全面に亘って同一に設定してしまうと各ゾーン内でデータを良好に記録ができないので問題である。

【0012】一方、図18に示した改善案の他例(特開平10-241163号公報)では、記録トラックの書き換え回数を所定領域に記録し、隣接トラックとの書き換え回数の差を検知して、この書き換え回数の差が予め設定した回数を越えた時に隣接するトラックのデータを再記録することにより、クロスイレイズの影響を取り除くことができる。パソコン用途などでは、同一トラックに何度も記録を行い、隣接トラックとの書き換え回数差のが大きくなるためクロスイレイズの影響が大きな問題となるのでこの改善案が有効となるものの、例えばビデオ用途など連続記録が主に行われるような光ディスクでは、隣接トラックとの書き換え回数の差は多くはならず、また、書き換え回数が多くなった場合にはクロスイレイズのような隣接トラックへの影響だけでなく、データの消し残りなどにより記録トラックの特性劣化も大きな問題となる。よってこのような光ディスクにおいては、隣接トラックを再記録してクロスイレイズの影響を消すのみでは不十分であり、特性の劣化に応じて、あるいは劣化を防ぐような、精度の高い記録を行う必要がある。また、ここでも上記と同様に、開発中の超高密度記録再生可能な光ディスクに対してゾーンごとにデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定できることが望まれている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、第1の発明は、書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍にそれぞれ試し書き領域が設けられ、且つ、各ゾーンごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御され

る光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するためのレーザーパワー設定方法であって、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーとを前記光ディスクから取得し、前記一つのゾーン内に設けた前記試し書き領域に前記ゾーン情報に対応した前記基準レーザーパワーに基づいて最大記録マークと最小記録マークとによるデータを3トラックに亘って連続に記録し、この後、前記試し書き領域内の記録済みの3トラックのうちで2本目のトラックと3本目のトラックの各再生信号の振幅比からクロスイレースが生じない最大レーザーパワーを得ると共に、記録済みの3本目のトラックの再生信号の前記最大記録マークと前記最小記録マークとの振幅中心のずれによるアシンメトリ値から消し残りが生じない最小レーザーパワーを得て、前記最大レーザーパワーと前記最小レーザーパワーとの間の中間値を前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定することを特徴とするレーザーパワー設定方法である。

【0014】また、第2の発明は、書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に書き換え回数データを記録するための書き換え回数記録領域がそれぞれ設けられ、且つ、各ゾーンごとに前記書き換え回数データに対応して段階的にそれぞれ設定したデータ記録時のレーザーパワーが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するためのレーザーパワー設定方法であって、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報と対応した前記一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データに対応した前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとを前記光ディスクから取得することを特徴とするレーザーパワー設定方法である。

【0015】また、第3の発明は、書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍に試し書き領域が設けられ、且つ、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に書き換え回数データを記録するための書き換え回数記録領域が設けられ、更に、各ゾーンごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーと、前記書き換え回数データが所定の回数に達した時に前記試し書き領域に記録したデータへの試し書き結果に応じて前記基準レーザーパワーを補正するための補正データテーブルとが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーンごとに前記書き換え回数データに対応し

ー内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するためのレーザーパワー設定方法であって、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーと、前記一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データが所定の回数に達した時に前記基準レーザーパワーを補正する補正データテーブルとを前記光ディスクから得て、この書き換え回数データが所定の回数に達したら前記一つのゾーン内に設けた前記試し書き領域に前記基準レーザーパワーに基づいてデータを試し書きし、この後、記録済みの前記試し書き領域を再生した再生信号から適正記録状態との誤差を検出して、この検出結果と対応した前記補正データテーブルにより前記基準レーザーパワーを補正して前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定することを特徴とするレーザーパワー設定方法である。

【0016】また、第4の発明は、書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍にそれぞれ試し書き領域が設けられ、且つ、各ゾーンごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するように構成した光ディスク装置であって、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーとを前記光ディスクから取得する手段と、前記一つのゾーン内に設けた前記試し書き領域に前記ゾーン情報に対応した前記基準レーザーパワーに基づいて最大記録マークと最小記録マークとによるデータを3トラックに亘って連続に記録する手段と、前記試し書き領域内の記録済みの3トラックのうちで2本目のトラックと3本目のトラックの各再生信号の振幅比からクロスイレースが生じない最大レーザーパワーを得ると共に、記録済みの3本目のトラックの再生信号の前記最大記録マークと前記最小記録マークとの振幅中心のずれによるアシンメトリ値から消し残りが生じない最小レーザーパワーを得て、前記最大レーザーパワーと前記最小レーザーパワーとの間の中間値を前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定する手段とを備えたことを特徴とする光ディスク装置である。

【0017】また、第5の発明は、書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に書き換え回数データを記録するための書き換え回数記録領域がそれぞれ設けられ、且つ、各ゾーンごとに前記書き換え回数データに対応し

て段階的にそれぞれ設定したデータ記録時のレーザーパワーが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するように構成した光ディスク装置であって、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報と対応した前記一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データに対応した前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとを前記光ディスクから取得する手段を備えたことを特徴とする光ディスク装置である。

【0018】また、第6の発明は、書き換え可能なデータ記録領域がディスク基板の半径方向に複数のゾーンに分割され、且つ、各ゾーンの先頭近傍に試し書き領域が設けられ、且つ、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に書き換え回数データを記録するための書き換え回数記録領域が設けられ、更に、各ゾーンごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーと、前記書き換え回数データが所定の回数に達した時に前記試し書き領域に記録したデータへの試し書き結果に応じて前記基準レーザーパワーを補正するための補正データテーブルとが前記ディスク基板の所定の領域に予め記録されていると共に、各ゾーンごとに回転数が段階的に略線速度一定に切り換えられ、更に、各ゾーン内では角速度一定に回転制御される光ディスクを用い、データ記録時に各ゾーンごとにそれぞれ最適なレーザーパワーを設定するように構成した光ディスク装置であって、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーと、前記一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データが所定の回数に達した時に前記基準レーザーパワーを補正する補正データテーブルとを前記光ディスクから得る手段と、前記書き換え回数データが所定の回数に達したら前記一つのゾーン内に設けた前記試し書き領域に前記基準レーザーパワーに基づいてデータを試し書きする手段と、記録済みの前記試し書き領域を再生した再生信号から適正記録状態との誤差を検出して、この検出結果と対応した前記補正データテーブルにより前記基準レーザーパワーを補正して前記一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定する手段とを備えたことを特徴とする光ディスク装置である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に本発明に係るレーザーパワー設定方法及び光ディスク装置の一実施例を図1乃至図16を参照して項目順に詳細に説明する。

【0020】本発明に係るレーザーパワー設定方法及び光ディスク装置を説明する前に、ここで適用される書き

換え可能な光ディスクについて先に説明する。

【0021】<光ディスク>図1は本発明に係るレーザーパワー設定方法及び光ディスク装置に適用される書き換え可能な光ディスクを説明するための斜視図、図2は図1に示した光ディスクにおいて、ゾーンの構成を示した平面図、図3は図1及び図2に示した光ディスクにおいて、ウォブルしたグループのウォブル周期を内周側と外周側に分けて模式的に示した図である。

【0022】図1に示した如く、本発明に係る光ディスク装置に適用される光ディスク1は、厚さが例えば約0.6mm程度の透明なディスク基板2を円盤状に形成し、このディスク基板2の一方の面側に sine カーブ又は cosine カーブ状にウォブル（蛇行）されたグループ3と、隣り合うグループ3間に位置するランド4とを対にしたトラックが、ディスク基板2上で最内周から最外周に亘って螺旋状又は同心円状に形成され、且つ、ランド4上にはグループ3に記録するデータへのアドレス情報（ゾーンアドレス情報、トラックアドレス情報）、訂正用パリティなどの補助情報がランドプリビット5として予め形成されている。

【0023】尚、グループ3及びランド4の形状は、一般的にグループ3が凹状に形成され、ランド4は凸状に形成されているものの、ビームスポットBを照射する面が反転すれば両者の凹凸関係が逆転するために、グループ3及びランド4の凹凸形状は、いずれか一方を凹状に形成し、他方を凸状に形成すれば良いものである。

【0024】更に、後述するように、所定数のランドプリビット5に対応してデータへの記録ブロック単位（ECCブロック）が割り当てられている。

【0025】この際、グループ3はデータを記録するための記録用トラックとなっており、一方、ランド4上に形成したランドプリビット5は補助情報としてアドレス情報、訂正用パリティなどがピット形態で予め記録されている。

【0026】また、グループ3及びランド4上には、相変化材料を用いた相変化記録層6と、A1（アルミニウム）、Au（金）などを用いた金属反射層7と、保護層8とが順次成膜され、更に、保護層8側に厚さが約0.6mm程度の補強基板9を接着材を用いて貼り合わせて、合計厚さが1.2mmの光ディスク1が形成されている。

【0027】従って、光ディスク1は、グループ3上に成膜した相変化記録層6によりデータの書き換え（重ね書き、上書き、オーバーライト）が可能となっている。

【0028】そして、透明なディスク基板2の他方の面側から一つのグループ3と、このグループ3の両側に隣接するランド4、4とにビームスポットBを照射して、ビームスポットBがディスク基板2、相変化記録層6を通って金属反射層7で反射された戻りの反射光を、後述する第1実施例～第3実施例の光ディスク装置20A～

20C(図9, 図15, 図16)内にそれぞれ設けた光ピックアップ23内の4分割型のホト・ディテクタ23d(図9, 図10, 図15, 図16)を用いてプッシュピル法により検出している。

【0029】尚、光ディスク1への更なる記録密度の向上のためにデータ読み取り側に位置するディスク基板2の厚みを薄くする必要が生じた場合には、図示を省略するものの、厚さが0.5mm~1.1mm程度の厚いディスク基板2にグループ3とランド4とを対にしたトラックを螺旋状又は同心円状に形成し、これらのグループ3及びランド4上に金属反射層7、相変化記録層6を順に成膜した後、相変化記録層6側に厚さが0.1mm~0.2mm程度の薄い透明フィルムを透明接着材で接着し、この薄い透明フィルム側からビームスポットBを照射するように光ディスク1を形成する方法もある。

【0030】また、図2に示した如く、本発明に係る光ディスク1は、データを記録するためのデータ記録領域が光ディスク1の半径方向に沿ってディスク基板2の中心孔2aを中心として同心円状に複数のゾーンに分割されている。この際、一例として、光ディスク1の直径を12cmに形成し、且つ、データ記録領域をゾーン0からゾーンN-1までN個に分割した場合にゾーン数Nは例えば83であり、且つ、各ゾーン内は例えば1024本のトラックで構成されている。また、光ディスク1の最内周にROM領域が設けられており、このROM領域にはデータをグループ3上に記録する際のレーザーパワーなどの記録条件がゾーンごとに設定された状態で予め記録されており、ここで記録条件は後述する第1~第3実施例の光ディスク装置20A~20C(図9, 図15, 図16)に対応してそれぞれ設定されているので、各実施例で述べる。

【0031】また、光ディスク1への回転制御方式は、ゾーン0からゾーンN-1まで各ゾーンごとに光ディスク1の回転数を順次段階的に切り換えて略線速度一定に回転制御されるZCLV(Zone Constant Linear Velocity)方式が採用されると共に、各ゾーン内はZCLVにより各ゾーンごとに設定された一定の回転数で常に角速度一定に回転制御されるZCAV(Zone Constant Angular Velocity)方式が採用されている。

【0032】上記した光ディスク1への回転制御方式に伴って、図3に示した如く、ZCLV方式によりゾーンごとに光ディスク1の回転数を順次段階的に切り換えているため、内周側の回転数は高く、外周側の回転数は低く設定され、且つ、同じゾーン内ではグループ3のウォブルの波長が内周側で短く、外周側で長くなっている。

【0033】また、各ゾーン内ではZCAV方式により一定の回転数で回転することで、1024本のグループ3はウォブルの位相が全て同一の位相に形成されているので、各ゾーン内で隣り合うグループ3が互いに逆位相

なるなどの現象が生じないため、グループ3の間隔が狭くなることにより生じる隣接トラックからのクロストークも発生しない。

【0034】次に、光ディスク1上で適宜な一つのゾーン内において、ランド4上に形成したランドプリビット5を中心に図4乃至図8を用いて説明する。

【0035】図4は本発明に係る光ディスク装置に適用される光ディスクにおいて、ランド上に形成したランドプリビットを説明するための図であり、(a)はランドプリビットの形状を模式的に示した図であり、(b)はランドプリビットを検出した時のランドプリビット信号の波形を示した図、図5はグループの同期フレーム内の信号形態を示した図、図6はランド上に形成したランドプリビットの種類を説明するための図、図7は一つのセクタに対応して設けた複数のランドプリビットを示した図、図8(a)は一つのECCブロック中の一つのセクタのランドプリビットを示し、(b)は一つのECCブロックと対応するランドプリビットブロックを示した図である。

【0036】図4(a)に示した如く、光ディスク1上で適宜な一つのゾーン内では、複数のグループ3が全て同一の位相でディスク円周方向に沿ってウォブルされており、且つ、グループ3の一つの同期フレーム周期は例えば3ウォブル周期に設定されている。尚、図4(a)に示したグループ3は、両側共にウォブルされているが、これに限らず、グループ3の片側のみをウォブルさせてても良い。

【0037】そして、ビームスポットBで一つのグループ3をトラッキングしながら走査した時に、一つのグループ3の両側に位置するランド4、4上にそれぞれ形成したランドプリビット5、5を4分割型のホト・ディテクタ23d(図9, 図10, 図15, 図16)を用いてプッシュピル法により再生信号中から検出したランドプリビット信号は、図4(b)に示したように、同期フレーム周期ごとに極性が正逆に再生される。即ち、プッシュピル法によるランドプリビット信号の検出では、例えば外周側(グループ3の波形の山側)に接続したランドプリビット5aによるランドプリビット信号が正極性の出力となり、一方、内周側(グループ3の波形の谷側)に接続したランドプリビット5bによるランドプリビット信号は負極性の出力となる。

【0038】ここで、ビームスポットBで一つのグループ3をトラッキングしながら走査する際に、走査中の一つのグループ3に対して外周側のランドプリビット5aが現在走査中のグループ3のアドレス情報を示すとするならば、これに対して内周側のランドプリビット5bは現在走査中のグループ3よりも1トラック前の内周側のグループ3に対するアドレス情報を示すものであるから、トラックピッチが広い場合には外周側のランドプリビット5aだけ検出すれば良く、トラックピッチが狭い

場合には検出精度を高めるために両側のランドプリビット5a, 5bを検出することで、仮に外周側のランドプリビット5aが検出できずにビームスポットBで走査中のグループ3のアドレス情報が読み取れない場合でも、内周側のランドプリビット5bを検出することでビームスポットBで走査中のグループ3のアドレス情報を求めることができる。

【0039】また、グループ3の一つの同期フレーム周期と対応する一つの同期フレーム内には、図5に示したように、同期信号SYと、データDとが記録される。

【0040】また、グループ3に記録されるデータのデータフォーマットは、周知のDVD(Digital Versatile Disc)と同様に、26個の同期フレーム(シンクフレーム)で一つのセクタ(レコードイングセクタ)が構成されていると共に、一つのECC(Error Correcting Code)ブロックがDVDの2倍の32セクタで構成されている。

【0041】図4(a)に戻り、グループ3間のランド4上に形成したランドプリビット5は、グループ3のウォブル周期、同期フレーム周期と対応して設けられている。より具体的には、ランドプリビット5は、グループ3の一つの同期フレーム周期に対して所定の間隔として一つおきに設けられ、且つ、各ランドプリビット5は、ウォブル周期、同期フレーム周期に対して所定の位置に設けられており、更に、一つのグループ3の両側に位置するランド4、4上に形成したランドプリビット5a, 5bは、外周側がグループ3の波形の山側に接続し、内周側がグループ3の波形の谷側に接続して両者がそれぞれ所定の間隔を保ちつつ互いに一致しないように位置をずらして重なり合わないように設けられている。

【0042】即ち、一つのグループ3に対して外周側のランド4上に形成したランドプリビット5aは奇数番目の同期フレームに対応して設けられ、且つ、内周側のランド4上に形成したランドプリビット5bは偶数番目の同期フレームに対応して設けられているので、ランドプリビット5a, 5b同士が一つのグループ3の両側で重なり合うことがない。

【0043】また、ランドプリビット5は、図6に示したように、3ビット(b2, b1, b0)を用いた組み合わせにより4種類のコードデータが設定されており、3ビット(b2, b1, b0)の配列は連続した3つのウォブル中でウォブル周期に同期した各ウォブルの所定位置に合計で3か所設定されている。

【0044】この際、ランドプリビット5の3ビット(b2, b1, b0)の配列は、プリビット同期信号1が(1, 1, 1)に、プリビット同期信号2は(1, 1, 0)に、プリビットデータは(1, 0, 1)に、プリビットデータ=0は(1, 0, 0)に設定されている。

【0045】従って、各ランドプリビット5は、4種類

のうちのいずれか1つが必ず付与されていると共に、4種類のランドプリビット5はビットb2が共通して“1”に設定されており、プリビット同期信号1及びプリビット同期信号2についてはビットb1が共に“1”であることにより同期情報であるとして認識され、更に、ビットb0が“1”か“0”かを認識することにより1ビットのデータとして扱うことができる。

【0046】これに伴って、前述したように、一つのセクタは26個の同期フレームで構成されているため、同期フレームの同期フレーム周期に対して一つおきに設けたランドプリビット5は一つのセクタと対応して13個設けられており、図7に示したように配置されている。

【0047】また、図8(a)に示した如く、一つのECCブロックは32セクタで構成されており、各セクタと対応して設けた13個のランドプリビット5は、1個のプリビット同期信号(1又は2)と、12個のプリビットデータ(12ビット)とで構成されている。

【0048】更に、図8(b)に示したランドプリビットブロックは、図8(a)に示した一つのセクタ内に設けたランドプリビット5を、32セクタ分まとめて一つのECCブロックと対応させたものである。

【0049】ここで、1セクタ分のランドプリビットに記録する内容は、プリビット同期信号と、ブロック内の相対セクタアドレス、およびECCブロックアドレスやゾーン番号等のディスクインフォメーションである。この際、ディスクインフォメーションは8ビットを割り当てているので、残る5ビットでプリビット同期信号と相対セクタアドレスを表示しなければならない。しかし、一つのECCブロック内の32セクタのアドレスを表すには、5ビット全部必要である。そこで、プリビット同期信号を1ビット、相対セクタアドレスを4ビットとし、プリビット同期信号は前述したように2通りのプリビット同期信号1及びプリビット同期信号2のコードパターンを使用している。これにより、1ビットを用いた2種類のプリビット同期信号1, 2による同期信号パターン情報と、プリビットデータ中の4ビットの相対アドレス情報とを組み合わせて合計で5ビットからなる組み合わせアドレス情報を得て、この組み合わせアドレス情報により一つのECCブロックを構成する32セクタ分のアドレス情報を得ることができる。言い換えると、1ビットを用いた2種類のプリビット同期信号1, 2による同期信号パターン情報でプリビットデータ中の相対アドレス情報の一部を兼ねることで、ECCブロック内のアドレス情報量を増大させることができる。

【0050】更に、2通りのプリビット同期信号1及びプリビット同期信号2は、相対セクタアドレスの最上位ビットとして用いており、且つ、一つのECCブロック中でプリビット同期信号1が前半の16セクタの同期コードとし、プリビット同期信号2が後半の16セクタの同期コードとなっているが、これに限定されることな

く、例えば、奇数番目のセクタにプリビット同期信号1を、偶数番目のセクタにプリビット同期信号2を割り当てるなども可能である。

【0051】また、図8(b)のような例に限らず、本発明によれば、ランドプリビット5中のプリビット同期信号をアドレス情報と兼用するため、n個の同期信号パターン情報を有するプリビット同期信号と、プリビットデータ中のmビットのアドレスビットとを組み合わせた組み合わせアドレス情報により、従来では 2^m セクタ分しか表せないところが、 $n \times 2^m$ セクタの相対アドレスを表すことができ、一つのECCブロック中にセクタ数が多い場合でも後述する第1~第3実施例の光ディスク装置20A~20C(図9、図15、図16)によって適切な記録が行えると共にECCブロックあたりのセクタ数を増やしてエラー訂正能力を向上させることが可能であり、高密度で、より高精度の光ディスク1が得られる。

【0052】<第1実施例>図9は本発明に係る第1実施例の光ディスク装置の構成を示したブロック図、図10は本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、光ディスク上に照射したビームスポットによる光ディスクからの反射光を4分割型のホト・ディテクタで検出する状態を模式的に示した図、図11は本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、ゾーン内の試し書き領域にデータを3トラックに亘って連続記録する場合を説明するための模式図、図12は本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、テスト記録したゾーン内の2本目と3本目のトラックによる各再生信号の振幅比と記録レーザーパワーとの特性を示した図、図13は本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、テスト記録したゾーン内の3本目のトラックによる再生信号のアシンメトリ値とジッタ値の関係を示した図、図14は本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、テスト記録したゾーン内の3本目のトラックによる再生信号のアシンメトリ値と記録レーザーパワーとの特性を示した図である。

【0053】図9に示した如く、本発明に係る第1実施例の光ディスク装置20Aは、先に説明した書き換え可能な光ディスク1を用いてデータを光ディスク1に形成したグループ3に記録及び/又は再生可能に構成されている。

【0054】上記した第1実施例の光ディスク装置20Aでは、スピンドルモータ21の軸に固定したターンテーブル22上に前記した光ディスク1が回転自在に装着されている。また、光ディスク1と対向して光ピックアップ23が光ディスク1の径方向に移動自在に設けられている。この光ピックアップ23は、内部に設置した半導体レーザ23aからのレーザー光をビームスプリッタ23bを介して対物レンズ23cにより絞り込んだビームスポットBを光ディスク1に形成したグループ3(図

1) 及びランド4(図1)上に照射すると共に、光ディスク1上に照射したビームスポットBが光ディスク1の金属反射層7(図1)で反射された戻りの反射光を対物レンズ23c及びビームスプリッタ23bを介して4分割型のホト・ディテクタ23dで検出している。

【0055】ここで、図10に示した如く、上記した4分割型のホト・ディテクタ23dは略矩形状に形成されており、光ディスク1の半径方向に沿った直線とグループ方向(トラック方向)に沿った直線とで全受光領域が4等分に分割されているものの、このホト・ディテクタ23d上に結像した戻りのビームスポットBを光電変換する際に、光ディスク1の外周側の2つの受光領域A及び受光領域Bの組みと、内周側の2つの受光領域C及び受光領域Dの組みとで2つの組みに分けられて、光ディスク1の記録トラック方向に沿った直線に対して2分割した状態になっている。

【0056】図9に戻り、光ディスク1のグループ3上に膜付けした相変化記録層6(図1)にデータを記録する際には、記録すべきデータをパルス発生回路24に入力し、且つ、パルス発生回路24で生成した記録パルスをレーザ駆動回路25に入力して、このレーザ駆動回路25で記録パルスに応じた記録信号を生成し、レーザ駆動回路25によって半導体レーザ23aからレーザーパワーが強い記録用のビームスポットBを光ディスク1の相変化記録層6に照射している。

【0057】一方、光ディスク1の相変化記録層6に記録したデータを再生する際に、レーザ駆動回路24によって半導体レーザ23aから出力されたレーザーパワーが弱い再生用のビームスポットBを光ディスク1の相変化記録層6に照射している。

【0058】ここで、光ディスク1上で各ゾーン間はZCLV方式が採用され、且つ、各ゾーン内はZCAV方式が採用されてデータを記録する場合、光ディスク1上のゾーンごとに半導体レーザ23aに対してデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定する必要があり、以下これについて説明する。

【0059】まず、光ディスク1を回転させて光ディスク1の最内周に設けたROM領域(図2)を光ピックアップ23により読み取る。この際、光ピックアップ23からの再生信号は、再生信号検出回路26、ウォブル検出回路27、ランドプリビット検出回路28にそれぞれに入力されている。

【0060】この際、第1実施例に適用される光ディスク1は、ゾーン0~ゾーンN-1ごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーと、後述するテスト記録時の振幅比・記録レーザーパワー特性及びアシンメトリ・記録レーザーパワー特性とが最内周に設けたROM領域(図2)に予め記録されている。そして、このROM領域を再生した時には、光ピックアップ23内のホト・ディテクタ23dからの再生信号が再生信号検出

回路26に入力される。

【0061】上記した再生信号検出回路26では、図10に示した4分割型のホト・ディテクタ23dにより受光領域A～受光領域Dの各受光出力を全て加算した(A+B+C+D)信号を得ている。ここで得られた(A+B+C+D)信号は、光ディスク1上に記録済みのデータを再生した信号であり、通常のデータ再生時には出力端子OUTから出力されているものの、光ディスク1上のROM領域を再生した時には、光ディスク1上のゾーン0～ゾーンN-1ごとにそれぞれ設定したデータ記録時の基準レーザーパワーと、テスト記録時の振幅比・記録レーザーパワー特性及びアシンメトリ・記録レーザーパワー特性とが再生されるので、これらをRAM(Random Access Memory)29内に一時的に記憶させている。

【0062】次に、第1実施例では光ディスク1のゾーンごとにデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定するために、各ゾーンのゾーン情報を取得する必要があるので、光ピックアップ23をゾーン情報を取得したい一つのゾーンに移動させて、ウォブル検出回路27及びランドプリピット検出回路28を動作させることにより一つのゾーンからゾーン情報を得ている。

【0063】上記したウォブル検出回路27は、光ディスク1上に形成したグループ3のウォブルを検出するものであり、ホト・ディテクタ23dの受光領域A、Bの加算値から受光領域C、Dの加算値を減算してラジアルピッシュアップ信号{(A+B)-(C+D)}を得て、この{(A+B)-(C+D)}信号を不図示のバンドパスフィルタを通してランドプリピット5の影響を除去することでウォブル信号を得て、このウォブル信号をランドプリピット検出回路28に出力している。

【0064】上記したランドプリピット検出回路28は、光ディスク1上に形成したランド4上のランドプリピット5を検出するものであり、この際、ランドプリピット5は前述したようにゾーンアドレス情報、ブロックアドレス情報などを持っている。このランドプリピット検出回路28では、ホト・ディテクタ23dの受光領域A、Bの加算値から受光領域C、Dの加算値を減算してラジアルピッシュアップ信号{(A+B)-(C+D)}を得て、この{(A+B)-(C+D)}信号をウォブル信号の振幅値よりも大きな所定値でスライスすることでランドプリピット信号を得ている。そしてここで得られたランドプリピット信号のうちで、記録したい一つのゾーンを示すゾーン情報(ゾーンアドレス情報)をRAM29とレーザーパワー設定回路30とに供給している。

【0065】上記したレーザーパワー設定回路30では、ランドプリピット検出回路28からのゾーン情報と、RAM29からゾーン情報に対応したゾーンのデータ記録時の基準レーザーパワーを得て、記録したい一つ

のゾーンへのテスト記録条件(テスト記録ストラテジ)を設定し、このテスト記録条件をパルス発生回路24及びレーザー駆動回路25に入力している。この際、テスト記録条件は基準レーザーパワーに基づいてパルス波高値、最短記録マークのパルス幅、最長記録マークのパルス幅が決定される。

【0066】ここで、光ディスク1上のゾーン0～ゾーンN-1の各先頭近傍には試し書き領域がそれぞれ設定されており、記録したい一つのゾーンへのテスト記録条件が設定された後には、レーザー駆動回路25からのテスト記録条件に従って半導体レーザー23aを駆動し、図11に示した如く、記録したい一つのゾーンの試し書き領域中で3トラックに亘ってテスト記録条件に従って連続記録を行う。この際、3トラックは各トラックの前半と後半とに分けて最短記録マークと最長記録マークとを記録しているが、光ピックアップ23からのビームスポットBはグループ3の中心に沿ってトラッキングされながら隣り合うランド4、4にも照射されており、このビームスポットBによる温度拡散によりクロスイレースが生じるものとすると、ビームスポットBで記録された1本目のトラックの記録マークは2本目のトラックを記録するビームスポットBで一部消去され、更に、2本目のトラックの記録マークは3本目のトラックを記録するビームスポットBで一部消去されると共に、3本目のトラックはクロスイレースのないままで最短記録マークと最長記録マークとが記録される。

【0067】そして、記録したい一つのゾーン内の試し書き領域で3トラックに亘って連続してテスト記録をした後、この3トラックを光ピックアップ23で再生する。ここで、光ピックアップ23からの再生信号を前記した再生信号検出回路26に入力する。

【0068】まず、再生信号検出回路26は、ここで得た1本目～3本目の各トラックによる(A+B+C+D)信号のうちで、2本目と3本目の各トラックの(A+B+C+D)信号を振幅検出回路31に送っている。

【0069】上記した振幅検出回路31では、入力した2本目と3本目の各トラックの(A+B+C+D)信号を図示しないフィルタを通して(A+B+C+D)信号の振幅波形(エンベロープ)を取り出して2本目と3本目の各トラックの振幅値を測定する。この際、2本目のトラックの記録マークの一部が消されているため、2本目の振幅値はクロスイレースのない3本目のトラックの振幅値よりも小さくなる。

【0070】よって、クロスイレースの影響をなくすために最大記録レーザーパワーP_{max}を求める方法として、2本目と3本目の各トラックに記録された最短記録マーク及び最長記録マークのうちいずれか一方の記録マークによる再生信号の振幅値を測定し、両振幅値による振幅比αを算出してこの振幅比αをレーザーパワー補正回路33に入力する。

【0071】より具体的には、図12(a)に示した如く、2本目のトラックの振幅値w2、3本目のトラックの振幅値w3とすると、求める振幅比 α は $\alpha=w3/w2$ である。一方、レーザーパワー補正回路33には、RAM29から図12(a)に示したようなテスト記録時の振幅比・記録レーザーパワー特性が入力されている。この振幅比・記録レーザーパワー特性によれば、振幅比 α が1.0以下の場合にはクロスイレースがない状態であり、且つ、振幅比 $\alpha=1$ の時の最大記録レーザーパワーPmaxはクロスイレースが発生しない最大値である。一方、振幅比 α が1.0より大きくなるとクロスイレースがある状態である。

【0072】ここで、記録レーザーパワーPactは、テスト記録時に記録した実際の値であり、記録レーザーパワーPsは振幅比・記録レーザーパワー特性上にプロットした測定時の振幅比 α と対応した値であり、通常、記録レーザーパワーPact>記録レーザーパワーPsである。

【0073】そして、3本目のトラックの振幅値w3の方が2本目のトラックの振幅値w2より大きくなるので、測定した振幅比 α は1より大きくなる。よって、レーザーパワー補正回路33は、振幅比 α と対応した記録レーザーパワーPsと最大記録レーザーパワーPmaxとの差分を算出して差分値を補正量 γ として求める。

【0074】この後、図12(b)に示した如く、テスト記録時に記録した実際の記録レーザーパワーPactに対して上記した補正量 γ を引いた値がクロスイレースのない求めたい実際の最大記録レーザーパワーPmaxactとして得られる。このように、振幅比 α と記録レーザーパワーとの相関性から2つの振幅値w2、w3が略等しくなり、クロスイレースが生じないような最大記録レーザーパワーPmaxactを得ている。

【0075】更に、再生信号検出回路26は、ここで得た1本目～3本目の各トラックによる(A+B+C+D)信号のうちで、3本目のトラックの(A+B+C+D)信号をアシンメトリ検出回路32に送っている。

【0076】上記したアシンメトリ検出回路32では、入力した3本目のトラックの再生信号の波形によりテスト記録条件におけるアシンメトリ(asymmetry)値(=最短記録マークと最長記録マークの振幅中心のずれ)を得て、このアシンメトリ値をレーザーパワー補正回路33に送っている。この際、図13に示したように、アシンメトリ値はジッタ値と関係があり、ジッタ値が所定値以下であれば記録特性が良好であることから、規定の範囲内のジッタ値を持つアシンメトリ値の最小値をAminとする。

【0077】一方、レーザーパワー補正回路33には、RAM29から図14(a)に示したようなテスト記録時のアシンメトリ値・記録レーザーパワー特性が入力されている。また、消し残りがない最小記録レーザーパワーPminは最小アシンメトリ値Aminと対応している。

【0078】ここで、記録レーザーパワーPactは、上記したと同様に、テスト記録時に記録した実際の値であり、記録レーザーパワーPaはアシンメトリ値・記録レーザーパワー特性上にプロットした測定時のアシンメトリ値と対応した値であり、通常、記録レーザーパワーPact>記録レーザーパワーPaである。

【0079】そして、3本目のトラックから測定したアシンメトリ値と対応した記録レーザーパワーPaと最小記録レーザーパワーPminとの差分を算出して差分値を補正量 δ として求める。この後、図14(b)に示した如く、テスト記録時に記録した実際の記録レーザーパワーPactに対して上記した補正量 δ を引いた値がジッタのない求めたい実際の最小記録レーザーパワーPminactとして得られる。このように、アシンメトリ値と記録レーザーパワーとの相関性から消し残りをなくす最小記録レーザーパワーPminactを得ている。

【0080】この後、レーザーパワー補正回路33は、クロスイレースのない実際の最大記録レーザーパワーPmaxactと、消し残りがなく且つジッタのない実際の最小記録レーザーパワーPminactとの間の中間値を算出して、この中間値の記録レーザーパワーをデータ記録時の最適な記録レーザーパワーとして設定し、これをレーザーパワー設定回路30に知らせることで、レーザーパワー設定回路30内でデータ記録時の最適な記録レーザーパワーに基づいてデータ記録条件(データ記録ストラテジ)を設定し、このデータ記録条件をパルス発生回路24及びレーザー駆動回路25に供給することで、データに従って半導体レーザ23aを駆動して、記録したい一つのゾーン内にデータを記録している。

【0081】尚、上記の説明ではデータを記録したい一つのゾーンを対象に説明したが、データ記録前にゾーン0～ゾーンN-1全てに亘ってデータ記録時の最適なレーザーパワーを上記の方法で順に求め、ここで求めた各ゾーンに対応したデータ記録時の最適なレーザーパワーをRAM29内に一時的に記憶させて、データ記録時にRAM29から記録したい一つのゾーンに対応したデータ記録時の最適なレーザーパワーを呼び出しても良い。

【0082】尚また、上記した第1実施例では、ゾーン0～ゾーンN-1ごとのデータ記録時の基準レーザーパワーを光ディスク1のROM領域に予め記録して説明したが、これに代えて各ゾーン内でランドプリビット5を利用してデータ記録時の基準レーザーパワーを予め記録する方法も考えられ、この場合にはランドプリビット検出回路28により各ゾーンと対応するデータ記録時の基準レーザーパワーを検出し、これをレーザーパワー設定回路30に直接供給する方法でも良い。

【0083】上記から、第1実施例では、ゾーンごとに回転数が略線速度一定に切り換えられ、且つ、各ゾーン内では角速度一定に制御される光ディスク1上で、記録した一つのゾーン内の試し書き領域に記録したデータへの試し書き結果に対応して一つのゾーンへのデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定することで、クロスイレースや消し残りの影響を低減しながら記録したいゾーンごとにデータを良好に書き換えることができ、且つ、データを超高速度に記録再生することができる。

【0084】<第2実施例>図15は本発明に係る第2実施例の光ディスク装置の構成を示したブロック図である。

【0085】図15に示した第2実施例の光ディスク装置20Bは、先に説明した第1実施例の光ディスク装置20Aの構成と一部を除いて同様の構成であり、ここでは説明の便宜上、先に示した構成部材に対しては同一の符号を付し、且つ、先に示した構成部材は必要に応じて適宜説明し、第1実施例と異なる構成部材に新たな符号を付して説明する。

【0086】第2実施例でも、第1実施例と同様に、書き換え可能な光ディスク1上で各ゾーン間はZCLV方式が採用され、且つ、各ゾーン内はZCAV方式が採用されてデータを記録する場合、半導体レーザー23aに対して光ディスク1上のゾーンごとにデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定する必要があり、この第2実施例はとくに、光ディスク1への書き換え回数によって記録特性が変化するので、書き換え回数に応じて各ゾーンごとにデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定するものであり、以下これについて説明する。

【0087】この際、第2実施例に適用される光ディスク1は、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に、書き換え回数を記録するための書き換え回数記録領域が設けられている。尚、この書き換え回数記録領域は、イニシャル時に対応してイニシャルであるという情報を予め記録しておくか、データ無しとしておく。

【0088】また、光ディスク1上のゾーン0～ゾーンN-1ごとに書き換え回数に応じて段階的に設定したデータ記録時の最適なレーザーパワーが最内周に設けたROM領域(図2)に予め記録されている。例えば、一つのゾーンに対応して書き換え回数1000回、3000回、5000回、……に対応して予備実験を行い、この結果を踏まえてデータ記録時の最適なレーザーパワーが書き換え回数に応じて段階的に設定されている。

【0089】まず、再生信号検出回路26では、光ディスク1上のROM領域を再生した時に、光ディスク1上のゾーン0～ゾーンN-1ごとに書き換え回数に応じて段階的に設定したデータ記録時の最適なレーザーパワーが再生されるので、これらをRAM29内に一時的に記憶させている。

【0090】次に、第2実施例でも光ディスク1のゾーンごとに書き換え回数に応じてデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定するために、各ゾーンのゾーン情報取得する必要があるので、光ピックアップ23をゾーン情報を取得したい一つのゾーンに移動させて、ウォブル検出回路27及びランドプリビット検出回路28を動作させることにより一つのゾーンからゾーン情報を得て、このゾーン情報をRAM29とレーザーパワー設定回路30とに供給している。

【0091】また、再生信号検出回路26では、記録したい一つのゾーンの先頭近傍又は記録したい一つのゾーン内のECCブロックの先頭近傍に設けた書き換え回数記録領域を再生してこれを書き換え回数読み取り回路41に送る。上記した書き換え回数読み取り回路41では書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データを読み取り、この書き換え回数データをRAM29及びレーザーパワー設定回路30に送っている。

【0092】この後、レーザーパワー設定回路30では、記録したい一つのゾーンのゾーン情報と、書き換え回数データとに応じてRAMから読み出したデータ記録時の最適なレーザーパワーに基づいてデータ記録条件(データ記録ストラテジ)を設定し、このデータ記録条件をパルス発生回路24及びレーザー駆動回路25に供給することで、データに従って半導体レーザ23aを駆動して、記録したい一つのゾーン内にデータを記録している。このデータ記録時に、上記した書き換え回数記録領域は回数カウントを1プラスした書き換え回数データに更新して記録される。

【0093】上記から、第2実施例では、ゾーンごとに回転数が略線速度一定に切り換えられ、且つ、各ゾーン内では角速度一定に制御される光ディスク1上で、記録したい一つのゾーン内の書き換え回数に対応してデータ記録時の一つのゾーンへの最適なレーザーパワーを設定することで、記録したいゾーンごとにデータを良好に書き換えることができ、且つ、データを超高速度に記録再生することができる。

【0094】<第3実施例>図16は本発明に係る第3実施例の光ディスク装置の構成を示したブロック図である。

【0095】図16に示した第3実施例の光ディスク装置20Cも、先に説明した第1実施例の光ディスク装置20Aの構成と一部を除いて同様の構成であり、ここでは説明の便宜上、先に示した構成部材に対しては同一の符号を付し、且つ、先に示した構成部材は必要に応じて適宜説明し、第1実施例と異なる構成部材に新たな符号を付して説明する。

【0096】第3実施例でも、第1実施例と同様に、書き換え可能な光ディスク1上で各ゾーン間はZCLV方式が採用され、且つ、各ゾーン内はZCAV方式が採用されてデータを記録する場合、半導体レーザー23aに

対して光ディスク1上のゾーンごとにデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定する必要があり、この第3実施例ではとくに、光ディスク1への書き換え回数によって記録特性が変化するので、所定の書き換え回数に達したら記録したい一つのゾーン内の試し書き領域に基準レーザーパワーに基づいてデータを試し書きをして、この試し書きしたデータの再生結果に対応して基準レーザーパワーを補正データテーブルにより補正することで、データ記録時の一つのゾーンへの最適なレーザーパワーを設定するものであり、以下これについて説明する。

【0097】この際、第3実施例に適用される光ディスク1は、各ゾーンの先頭近傍又は各ゾーン内のECCブロックの先頭近傍に、書き換え回数を記録するための書き換え回数記録領域が設けられている。尚、この書き換え回数記録領域は、イニシャル時に対応してイニシャルであるという情報を予め記録しておくか、データ無しとしておく。また、光ディスク1上の各ゾーンの先頭位置近傍には試し書き領域がそれぞれ設けられている。

【0098】更に、光ディスク1は、ゾーン0～ゾーンN-1ごとに設定したデータ記録時の基準レーザーパワーと、書き換え回数データが所定の回数に達した時に試し書き領域に記録したデータへの試し書き結果に応じてデータ記録時の基準レーザーパワーを補正するための補正データテーブルとが最内周に設けたROM領域(図2)に予め記録されている。この際、上記した補正データテーブルは試し書き結果に対応して複数の補正データが納められているものとする。

【0099】まず、再生信号検出回路26では、光ディスク1上のROM領域を再生した時に、光ディスク1上のゾーン0～ゾーンN-1ごとに設定したデータ記録時の基準レーザーパワーと、所定の書き換え回数に達したらデータ記録時の基準レーザーパワーを補正するための補正データテーブルとが再生されるので、これらをRAM29内に一時的に記憶させている。

【0100】次に、第3実施例でも光ディスク1のゾーンごとに書き換え回数に応じてデータ記録時の最適なレーザーパワーを設定するために、各ゾーンのゾーン情報を取得する必要があるので、光ピックアップ23をゾーン情報を取得したい一つのゾーンに移動させて、ウォブル検出回路27及びランドブリピット検出回路28を動作させることにより一つのゾーンからゾーン情報を得て、このゾーン情報をRAM29とレーザーパワー設定回路30に入力している。

【0101】また、再生信号検出回路26では、記録したい一つのゾーンの先頭近傍又は記録したい一つのゾーン内のECCブロックの先頭近傍に設けた書き換え回数記録領域を再生してこれを書き換え回数読み取り回路51に送る。上記した書き換え回数読み取り回路51では書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データを読み取り、この書き換え回数データをRAM29及びレ

ザーパワー設定回路30並びにレーザーパワー補正回路53に送っている。

【0102】この後、レーザーパワー設定回路30では、記録したい一つのゾーンのゾーン情報と、この一つのゾーン内の書き換え回数データとにより、書き換え回数データが所定の回数に達しているか否かを判断し、書き換え回数データが所定の回数に達していない場合にはRAM29から読み出した一つのゾーンと対応するデータ記録時の基準レーザーパワーを最適なレーザーパワーと設定し、この最適なレーザーパワーをパルス発生回路24及びレーザー駆動回路25に供給することで、データを記録したい一つのゾーン内のトラックに記録している。

【0103】一方、書き換え回数データが所定の回数に達したらならば、一つのゾーン内の試し書き領域で基準レーザーパワーに基づいてデータを試し書きし、この後、試し書きしたデータを再生信号検出部26で再生して、再生信号を記録状態検出回路52に送る。

【0104】上記した記録状態検出回路52では、試し書きしたデータの再生信号波形から適正記録条件との誤差を検出して、この検出結果をレーザーパワー補正回路53に送っている。この際、試し書きしたデータの再生信号波形から適正記録条件との誤差を検出する動作は、例えば第1実施例で説明したような最短記録マークと最長記録マークとの振幅中心のずれによるアシンメトリ値などを検出すれば良い。

【0105】次に、上記したレーザーパワー補正回路53では、記録状態検出回路52からの検出結果からRAM29から送られた補正データテーブルから最適な補正データを選択して、補正パワー値をレーザーパワー設定回路30に送り、このレーザーパワー設定回路30で記録したい一つのゾーンに対応したデータ記録時の基準レーザーパワーに対して補正パワー値を考慮して補正し、データ記録時の最適なレーザーパワーを得ている。そして、補正した後の最適なレーザーパワーをパルス発生回路24及びレーザー駆動回路25に供給することで、データに従って半導体レーザ23aを駆動して、記録したい一つのゾーン内にデータを記録している。このデータ記録時に、上記した書き換え回数記録領域は回数カウントを1プラスした書き換え回数データに更新して記録される。

【0106】尚、試し書きをする場合に、例えばECCブロックごとに行う方法もあるが、この方法ではユーザーデータ領域のロスが大きく、記録容量を下げるのに、映像データなどの連続記録ではゾーンごとに試し書きを行う方がより有効である。

【0107】上記から、第3実施例でも、ゾーンごとに回転数が略線速度一定に切り換えられ、且つ、各ゾーン内では角速度一定に制御される光ディスク1上で、記録した一つのゾーン内の書き換え回数データが所定の回数

に達した時に試し書き領域に記録したデータへの試し書き結果に対応してデータ記録時の一つのゾーンへの最適なレーザーパワーを設定することで、記録したいゾーンごとにデータを良好に書き換えることができ、且つ、データを超高速度に記録再生することができる。

【0108】

【発明の効果】以上詳述した本発明に係るレーザーパワー設定方法及び光ディスク装置において、請求項1及び請求項4によると、とくに、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーとを光ディスクから取得し、一つのゾーン内に設けた試し書き領域にゾーン情報に対応した基準レーザーパワーに基づいて最大記録マークと最小記録マークとによるデータを3トラックに亘って連続に記録し、この後、試し書き領域内の記録済みの3トラックのうちで2本目のトラックと3本目のトラックの各再生信号の振幅比からクロスイレースが生じない最大レーザーパワーを得ると共に、記録済みの3本目のトラックの再生信号の最大記録マークと最小記録マークとの振幅中心のずれによるアシンメトリ値から消し残りが生じない最小レーザーパワーを得て、最大レーザーパワーと最小レーザーパワーとの間の中間値を一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定しているので、ゾーンごとに回転数が略線速度一定に切り換えられ、且つ、各ゾーン内では角速度一定に制御される光ディスク上で、クロスイレースや消し残りの影響を低減しながら記録したいゾーンごとにデータを良好に書き換えることができ、且つ、データを超高速度に記録再生することができる。

【0109】また、請求項2及び請求項5によると、とくに、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報と対応した一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データに対応した一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとを光ディスクから取得しているので、ゾーンごとに回転数が略線速度一定に切り換えられ、且つ、各ゾーン内では角速度一定に制御される光ディスク上で、記録したいゾーンごとにデータを良好に書き換えることができ、且つ、データを超高速度に記録再生することができる。

【0110】また、請求項3及び請求項6によると、とくに、一つのゾーンを示すゾーン情報と、このゾーン情報に対応した基準レーザーパワーと、一つのゾーン内の書き換え回数記録領域に記録された書き換え回数データと、この書き換え回数データが所定の回数に達した時に基準レーザーパワーを補正する補正データテーブルとを光ディスクから得て、この書き換え回数データが所定の回数に達したら一つのゾーン内に設けた試し書き領域に基準レーザーパワーに基づいてデータを試し書きし、この後、記録済みの試し書き領域を再生した再生信号から適正記録状態との誤差を検出して、この検出結果と対応した補正データテーブルにより基準レーザーパワーを補

正して一つのゾーンへの最適なレーザーパワーとして設定しているので、ゾーンごとに回転数が略線速度一定に切り換えられ、且つ、各ゾーン内では角速度一定に制御される光ディスク上で、記録したいゾーンごとにデータを良好に書き換えることができ、且つ、データを超高速度に記録再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレーザーパワー設定方法及び光ディスク装置に適用される書き換え可能な光ディスクを説明するための斜視図である。

【図2】図1に示した光ディスクにおいて、ゾーンの構成を示した平面図である。

【図3】図1及び図2に示した光ディスクにおいて、ウォブルしたグループのウォブル周期を内周側と外周側に分けて模式的に示した図である。

【図4】本発明に係る光ディスク装置に適用される光ディスクにおいて、ランド上に形成したランドプリビットを説明するための図であり、(a)はランドプリビットの形状を模式的に示した図であり、(b)はランドプリビットを検出した時のランドプリビット信号の波形を示した図である。

【図5】グループの同期フレーム内の信号形態を示した図である。

【図6】ランド上に形成したランドプリビットの種類を説明するための図である。

【図7】一つのセクタに対応して設けた複数のランドプリビットを示した図である。

【図8】(a)は一つのECCブロック中の一つのセクタのランドプリビットを示し、(b)は一つのECCブロックと対応するランドプリビットブロックを示した図である。

【図9】本発明に係る第1実施例の光ディスク装置の構成を示したプロック図である。

【図10】本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、光ディスク上に照射したビームスポットによる光ディスクからの反射光を4分割型のホト・ディテクタで検出する状態を模式的に示した図である。

【図11】本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、ゾーン内の試し書き領域にデータを3トラックに亘って連続記録する場合を説明するための模式図である。

【図12】本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、テスト記録したゾーン内の2本目と3本目のトラックによる各再生信号の振幅比と記録レーザーパワーとの特性を示した図である。

【図13】本発明に係る第1実施例の光ディスク装置において、テスト記録したゾーン内の3本目のトラックによる再生信号のアシンメトリ値とジッタ値の関係を示した図である。

【図14】本発明に係る第1実施例の光ディスク装置に

おいて、テスト記録したゾーン内の3本目のトラックによる再生信号のアシンメトリ値と記録レーザーパワーとの特性を示した図である。

【図15】本発明に係る第2実施例の光ディスク装置の構成を示したブロック図である。

【図16】本発明に係る第3実施例の光ディスク装置の構成を示したブロック図である。

【図17】従来の改善案の一例を説明するための図である。

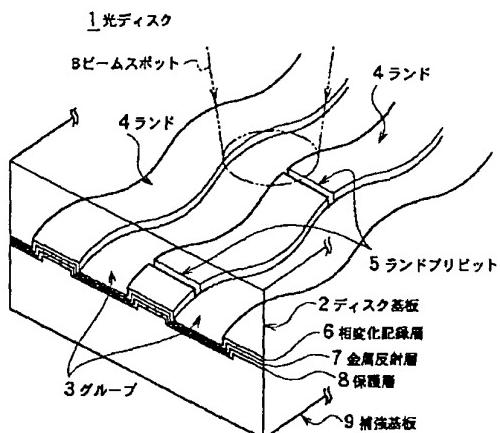
【図18】従来の改善案の他例を説明するための図である。

【符号の説明】

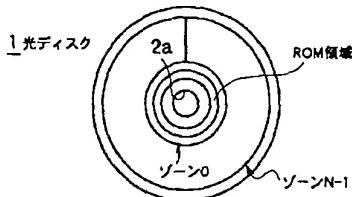
1…光ディスク、2…ディスク基板、3…グループ、4

…ランド、5…ランドプリビット、6…相変化記録層、
20A～20C…第1～第3実施例の光ディスク装置、
21…スピンドルモータ、22…ターンテーブル、23
…光ピックアップ、23a…半導体レーザ、23d…ホト・ディテクタ、24…パルス発生回路、25…レーザー駆動回路、26…再生信号検出回路、27…ウォブル検出回路、28…ランドプリビット検出回路、29…RAM、30…レーザーパワー設定回路、31…振幅検出回路、32…アシンメトリ検出回路、33…レーザーパワー補正回路、41…書き換え回数読み取り回路、51…書き換え回数読み取り回路、52…記録状態検出回路、53…レーザーパワー補正回路、B…ビームスポット。

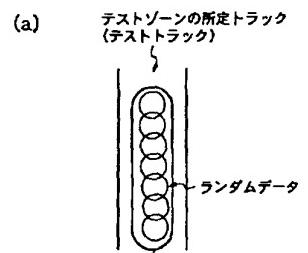
【図1】



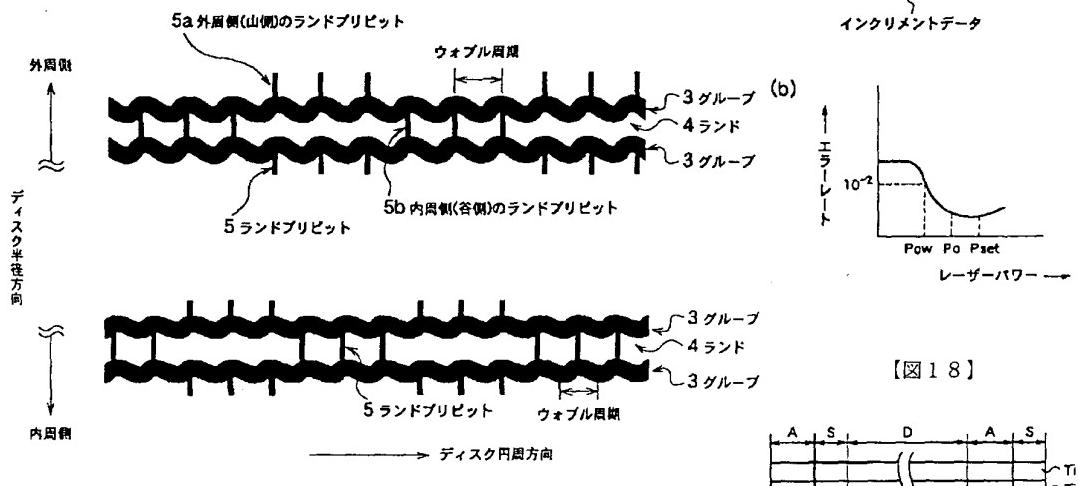
【図2】



【図17】



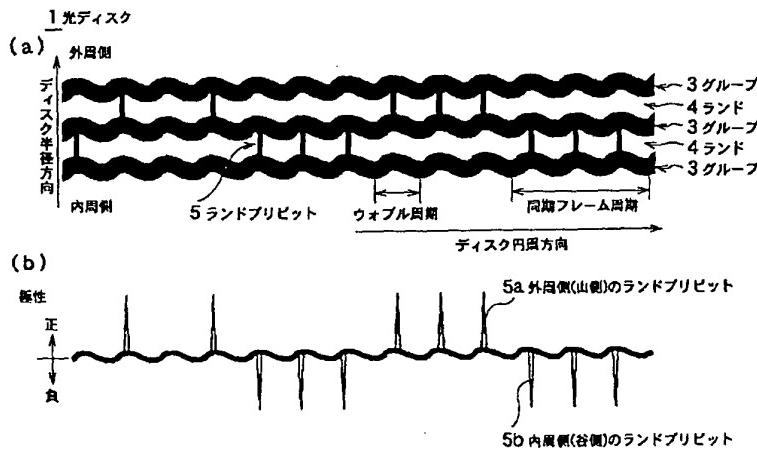
【図3】



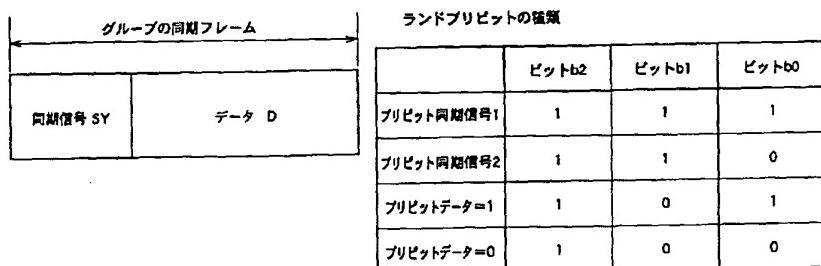
【図18】



【図4】

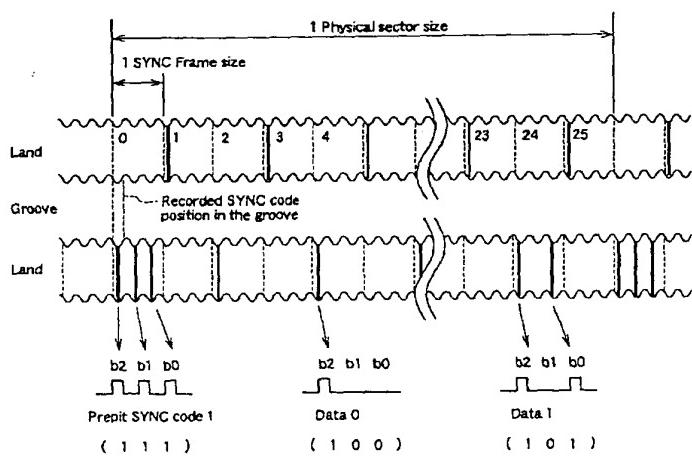


【図5】

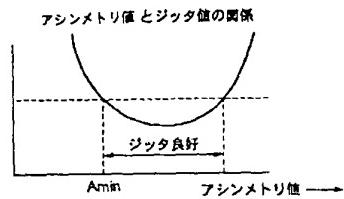


【図6】

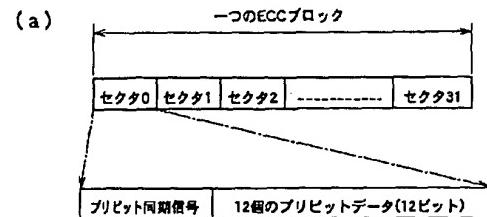
【図7】



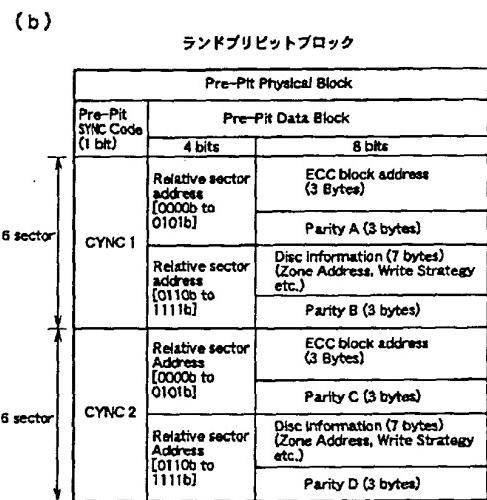
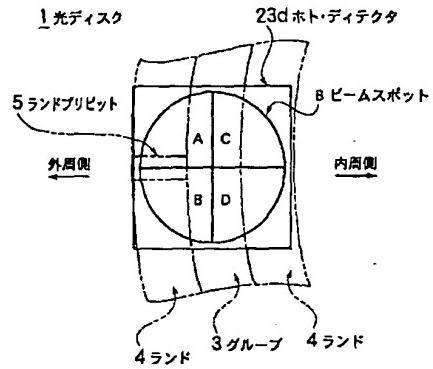
【図13】



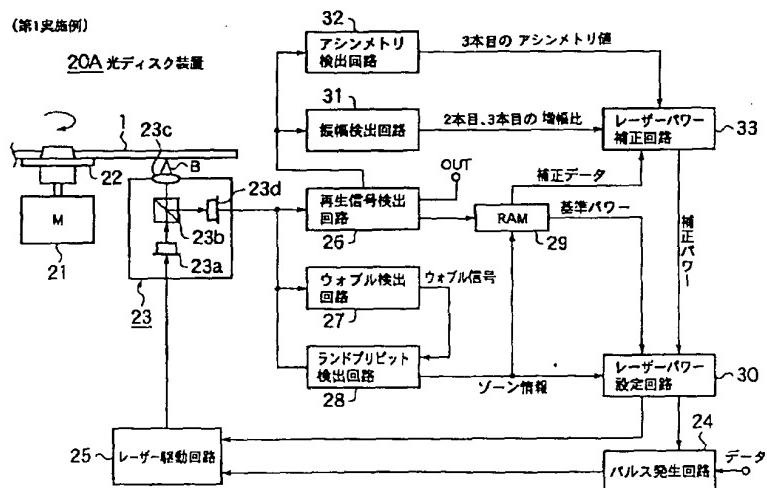
【図8】



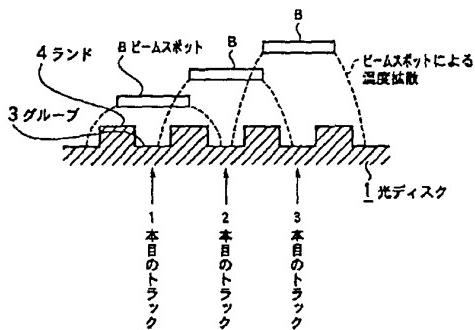
【図10】



【図9】



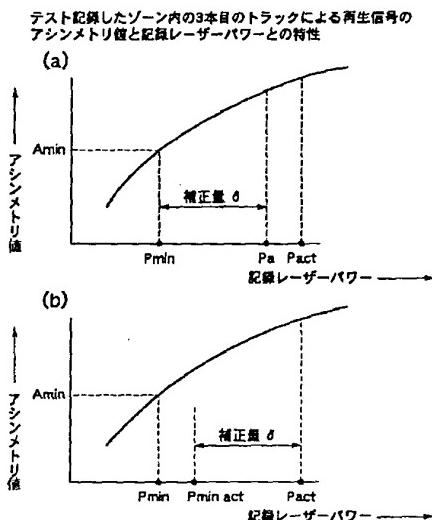
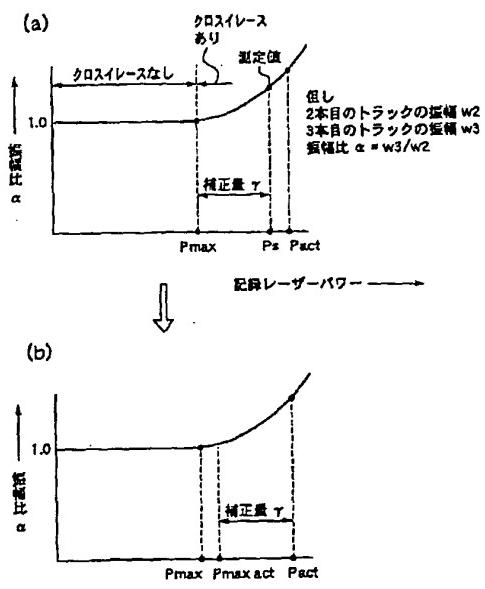
【図11】



【図14】

【図12】

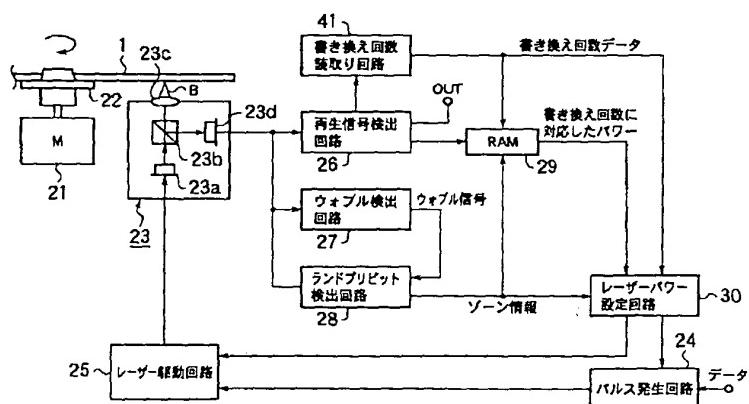
テスト記録したゾーン内の2本目と3本目のトラックによる
各再生信号の振幅比と記録レーザーパワーとの特性



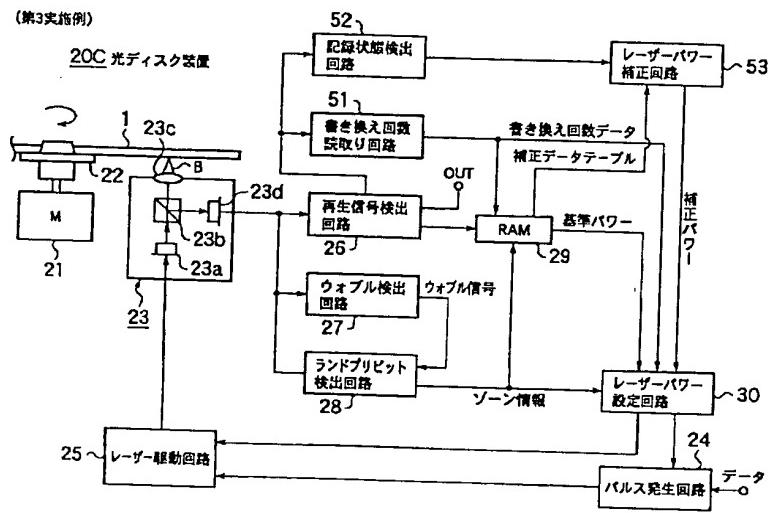
【図15】

(第2実施例)

20B 光ディスク装置



【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D090 AA01 BB04 CC01 DD03 EE02
 CG27 JJ12 KK03
 5D119 AA23 BA01 BB03 DA01 HA19
 HA20 HA45